

Multidimensional Arrays

Tim Ajar Dasar Pemrograman 2022/2023

Tujuan

- Mahasiswa mampu memahami konsep array multidimensi
- Mahasiswa mampu memberikan contoh penggunaan array multidimensi
- Mahasiswa mampu menyelesaikan studi kasus matriks dan lain-lain

Pengantar

- Pada materi sebelumnya, array satu dimensi dapat digunakan untuk menyimpan beberapa nilai di dalam sebuah variabel. Array tersebut **hanya terdiri dari satu baris dan beberapa kolom**
- Contoh:
Nilai UTS seorang mahasiswa pada 8 mata kuliah disimpan ke dalam sebuah variabel array

	0	1	2	3	4	5	6	7	
int nilaiUTS	79	87	94	88	67	81	75	92	→ satu baris

delapan kolom (sesuai banyak nilai mata kuliah)

Pengantar

- Bagaimana cara menyimpan nilai UTS dari 5 mahasiswa pada 8 mata kuliah ke dalam sebuah variabel array?

	MK 1	MK 2	MK 3	MK 4	MK 5	MK 6	MK 7	MK 8
Mahasiswa 1	79	87	94	88	67	81	75	92
Mahasiswa 2	63	83	58	80	86	69	98	87
Mahasiswa 3	84	88	60	82	80	74	84	75
Mahasiswa 4	70	91	65	94	80	91	85	60
Mahasiswa 5	93	84	77	97	76	82	73	91

Pengantar

- Array satu dimensi tidak dapat digunakan karena data nilai yang akan disimpan mempunyai **lebih dari satu baris**
- Apakah kita perlu membuat 5 variabel array untuk menyimpan nilai dari masing-masing mahasiswa?

	0	1	2	3	4	5	6	7
int mahasiswa1	79	87	94	88	67	81	75	92
int mahasiswa2	63	83	58	80	86	69	98	87
int mahasiswa3	84	88	60	82	80	74	84	75
int mahasiswa4	70	91	65	94	80	91	85	60
int mahasiswa5	93	84	77	97	76	82	73	91

Tidak Efisien

Array 2 Dimensi

- Array 2 dimensi dapat digunakan untuk menyimpan data yang terdiri **beberapa baris** dan **beberapa kolom** ke dalam sebuah variabel array
- Sama halnya dengan array satu dimensi, array 2 dimensi juga mempunyai nomor indeks, namun nomor indeks terdiri dari 2 angka

		Mata Kuliah (Kolom)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Mahasiswa (Baris)	0	79	87	94	88	67	81	75	92
	1	63	83	58	80	86	69	98	87
	2	84	88	60	82	80	74	84	75
	3	70	91	65	94	80	91	85	60
	4	93	84	77	97	76	82	73	91

Indeks baris
↓
nilaiUTS[3][5] = 91
↑
Indeks kolom



Deklarasi Array 2 Dimensi

- Array 2 dimensi dapat diilustrasikan sebagai sebuah matriks atau tabel berukuran x baris dan y kolom
- Untuk mendeklarasikan variabel array 2 dimensi, caranya sama dengan array 1 dimensi, namun berbeda jumlah kurung sikunya []
- Bentuk umum deklarasi array:

```
tipeData[][] namaArray;
```

- Bentuk deklarasi array lainnya:

```
tipeData [][]namaArray;
```

```
tipeData namaArray[][];
```

```
tipeData []namaArray[];
```

- Contoh:

```
int[][] nilaiUTS;  
double [][]luasTanah;  
char jenisKelamin[][];  
int []umur[];
```



Instansiasi Array 2 Dimensi

- Agar dapat digunakan, array 2 dimensi yang sudah dideklarasikan harus diinstansiasi terlebih dahulu dengan kata kunci **new** sekaligus ditentukan **jumlah elemen baris dan kolomnya**

- Instansiasi array:

```
namaArray = new tipeData[jumlahBaris][jumlahKolom];
```

- Contoh:

```
nilaiUTS = new int[5][8];
```

```
luasTanah = new double[10][3];
```

```
jenisKelamin = new char[7][30];
```

```
umur = new int[2][10];
```




Deklarasi & Instansiasi Array 2 Dimensi

- Deklarasi dan instansiasi juga dapat dituliskan dalam bentuk satu baris pernyataan

- Deklarasi dan instansiasi array:

```
tipeData[][] namaArray = new tipeData[jumlahBaris][jumlahKolom];
```

- Contoh:

```
int[][] nilaiUTS = new int[5][8];
```

```
double [][]luasTanah = new double[10][3];
```

Inisialisasi Array 2 Dimensi

- Inisialisasi array 2 dimensi dilakukan dengan memberikan nilai pada array 2 dimensi menggunakan operator assignment
- Elemen array 2 dimensi diperbolehkan bernilai kosong (null)
- Contoh:

```
int[][] nilai = {  
    {84, 57, 93},  
    {76, 71, 82, 88, 90},  
    {97}  
};
```

	0	1	2	3	4
0	84	57	93		
1	76	71	82	88	90
2	97				

- Ukuran array akan mengikuti **kolom terpanjang** pada baris tertentu

Mengakses Elemen Array 2 Dimensi

- Pengaksesan salah satu elemen array 2 dimensi dapat dilakukan dengan menuliskan indeks baris dan kolom dari variabel array

	0	1	2	3	4
0	84	57	93		
1	76	71	82	88	90
2	97				

```
System.out.print(nilai[1][2]);
```

Nilai baru 82 ditampilkan sebagai output

- Nested loop dapat digunakan untuk mengakses semua elemen array 2 dimensi

```
for(int b=0; b<3; b++){  
    for(int k=0; k<5; k++){  
        System.out.println(nilai[b][k]);  
    }  
}
```



Mengisi Elemen Array 2 Dimensi

- Pengisian elemen array 2 dimensi dapat dilakukan dengan mengakses indeks baris dan kolom dari variabel array, kemudian nilai diisikan menggunakan operator assignment

`nilai[2][3] = 77;`

	0	1	2	3	4
0	84	57	93		
1	76	71	82	88	90
2	97			77	

Nilai baru 77 dimasukkan menggantikan null

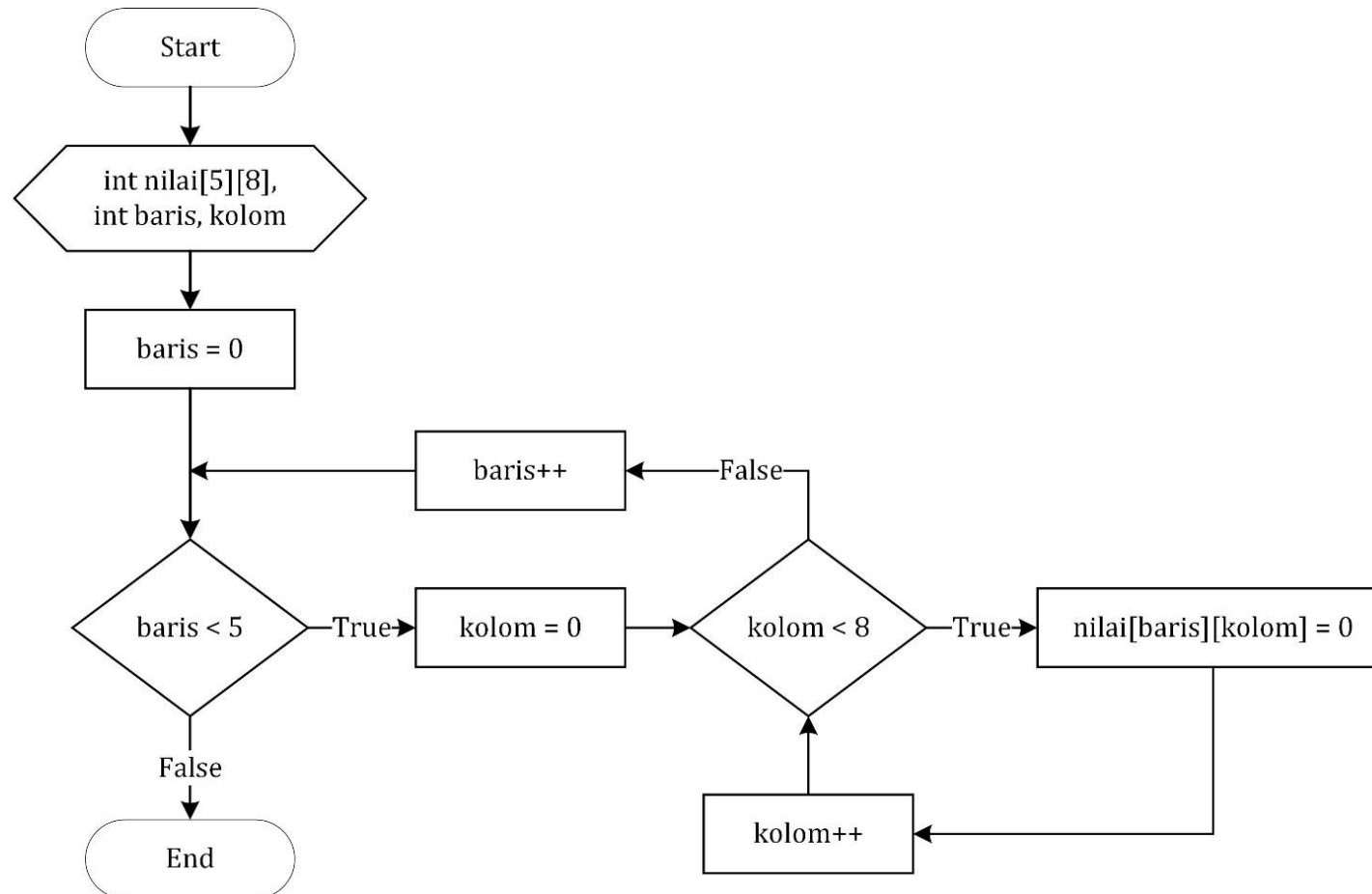
`nilai[1][4] = 65;`

Karena sudah terdapat data pada posisi [1][4], maka nilai 90 akan diganti dengan 65

	0	1	2	3	4
0	84	57	93		
1	76	71	82	88	65
2	97			77	

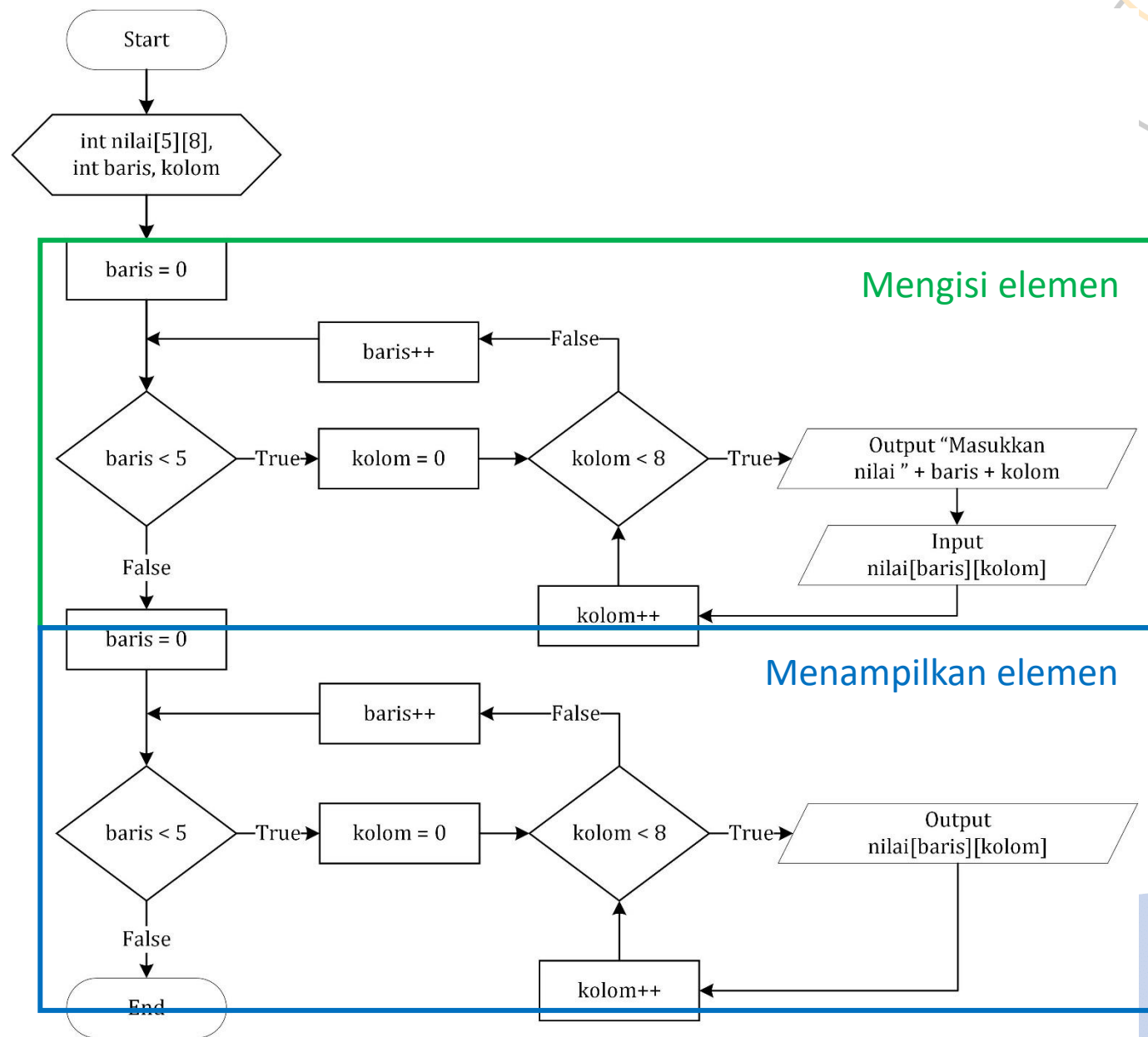
Flowchart

Inisialisasi semua elemen array berukuran 5 baris 8 kolom dengan 0



Flowchart

Mengisi elemen array
melalui keyboard,
kemudian menampilkan
hasilnya





Ukuran Array 2 Dimensi

- Setiap array, baik array 1 dimensi atau 2 dimensi, mempunyai ukuran, menggunakan atribut *length*
- Contoh:

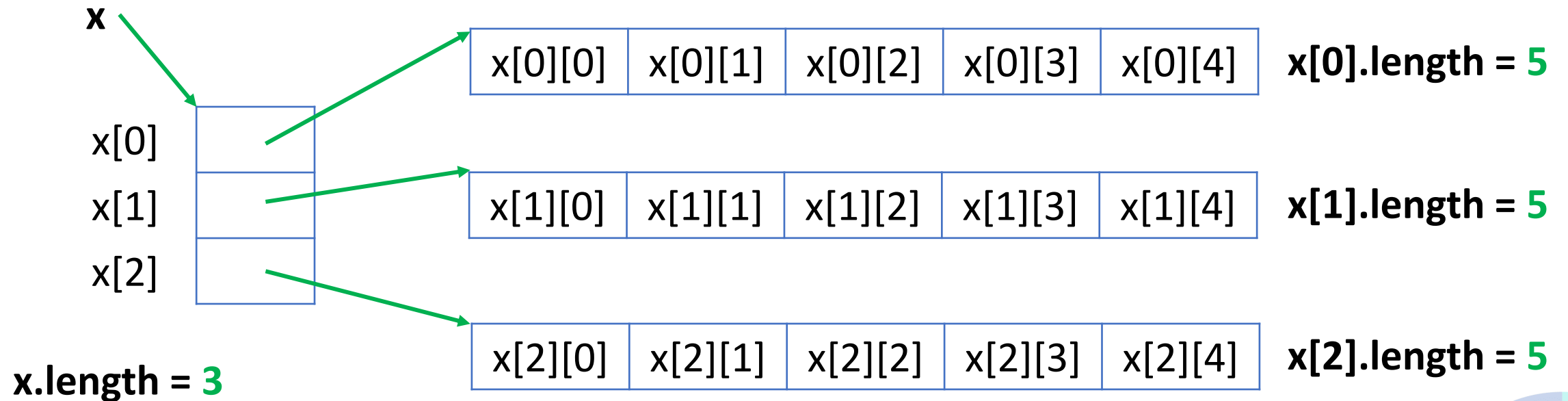
```
int[][] x = new int[3][5];
```

`x.length` menghasilkan jumlah barisnya (dimensi pertama) yaitu 3

`x[0].length` menghasilkan jumlah kolomnya (dimensi kedua) yaitu 5
- Keuntungan ketika menggunakan variabel **length** adalah tidak perlu dilakukan pengubahan kode program untuk input/output array saat ukurannya diubah

Ukuran Array 2 Dimensi

```
int[][] x = new int[3][5];
```



Studi Kasus

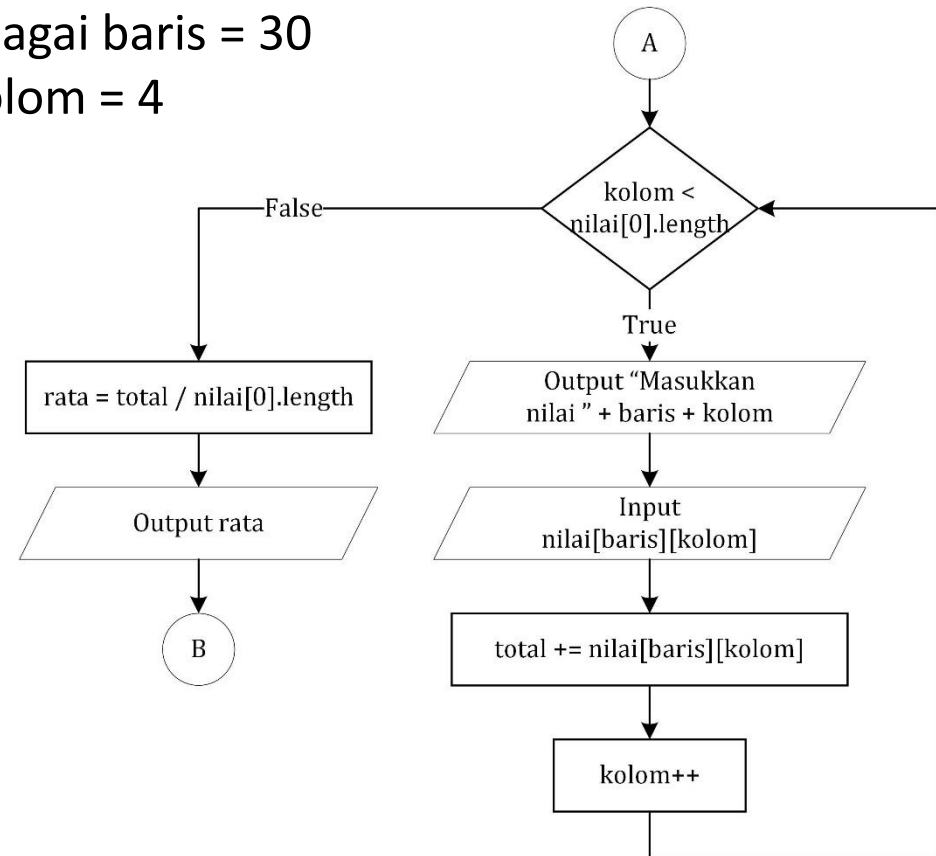
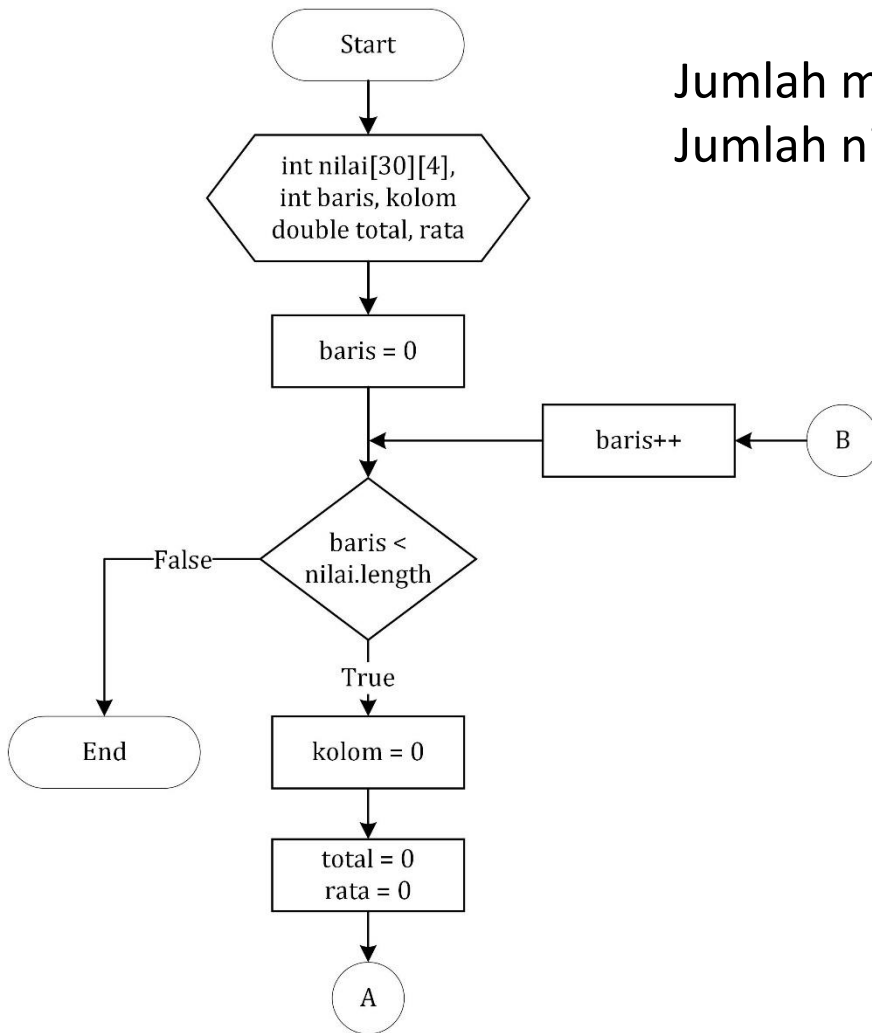


Contoh 1

- Buatlah flowchart untuk dapat menghitung nilai akhir mata kuliah Dasar Pemrograman dari 30 mahasiswa di suatu kelas! Nilai akhir diperoleh dari perhitungan nilai rata-rata empat komponen penilaian yaitu nilai tugas, nilai kuis, nilai UTS, dan nilai UAS. Nilai mahasiswa diperoleh dari input nilai yang dilakukan oleh dosen. Setelah empat komponen penilaian didapatkan, perhitungan nilai akhir setiap mahasiswa ditampilkan.

Contoh 1 - Jawaban

Jumlah mahasiswa sebagai baris = 30
Jumlah nilai sebagai kolom = 4

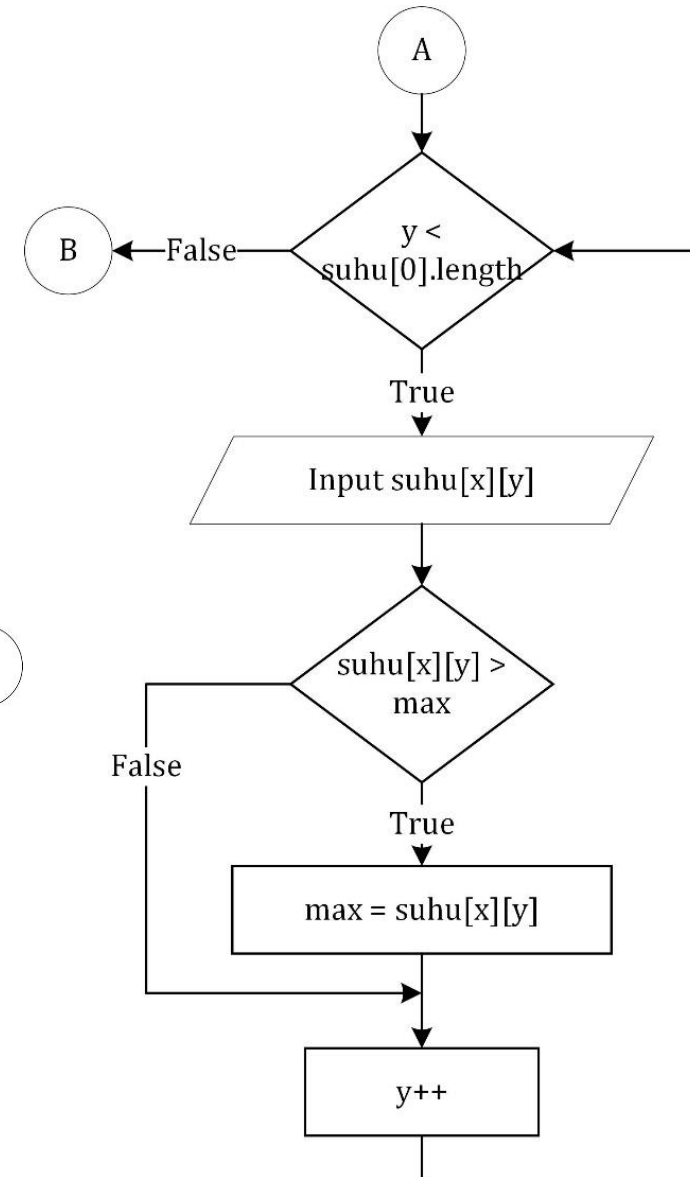
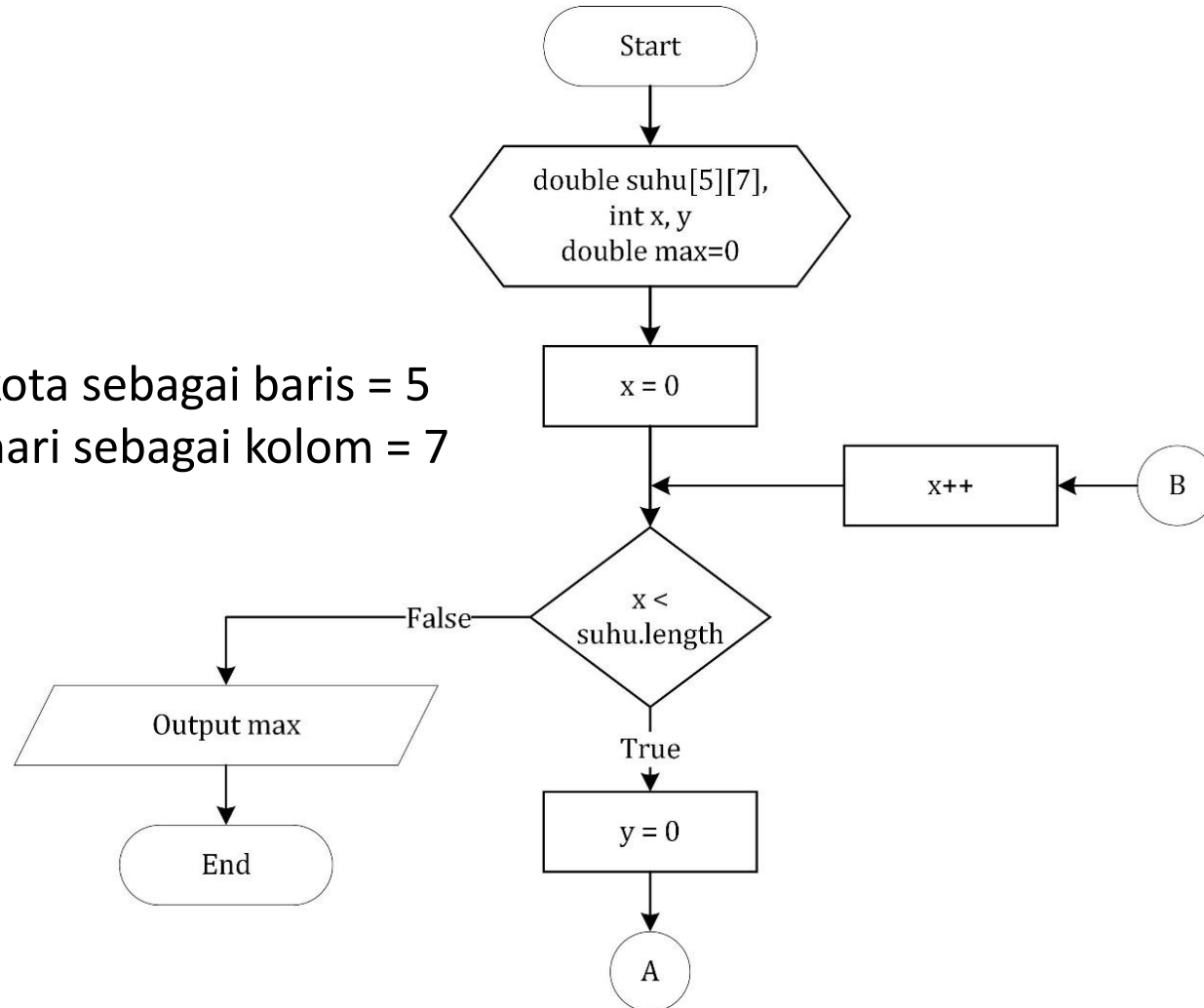


Contoh 2

- Pengukuran suhu dilakukan selama 7 hari berturut-turut pada lima kota di Jepang selama musim panas yaitu Tokyo, Osaka, Sapporo, Fukuoka, dan Naha. Buatlah flowchart untuk mengetahui suhu tertinggi dari kelima kota tersebut selama 7 hari!

Contoh 2 - Jawaban

Jumlah kota sebagai baris = 5
Jumlah hari sebagai kolom = 7



Bagaimana jika data yang kita miliki mempunyai dimensi lebih dari 2?



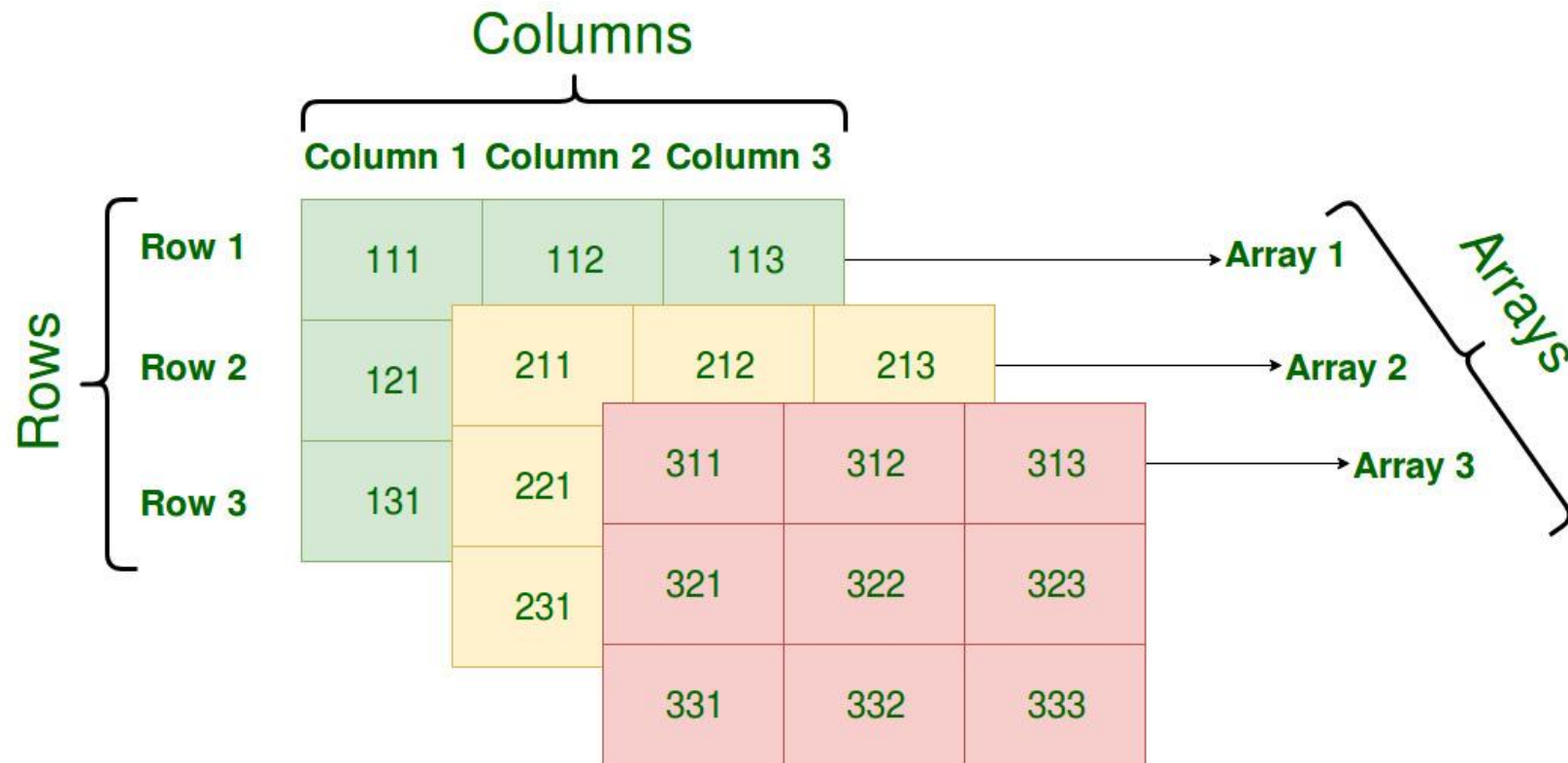
Array Multidimensi

- Secara konsep, array multidimensi sama seperti dengan array 2 dimensi. Hanya “dimensinya” yang ditambah sejumlah “n”
- Jumlah dimensi dapat 2, 3, 4, . . . , n
- Contoh (tiga dimensi)

```
int[][][] x = new int[3][5][3];
```

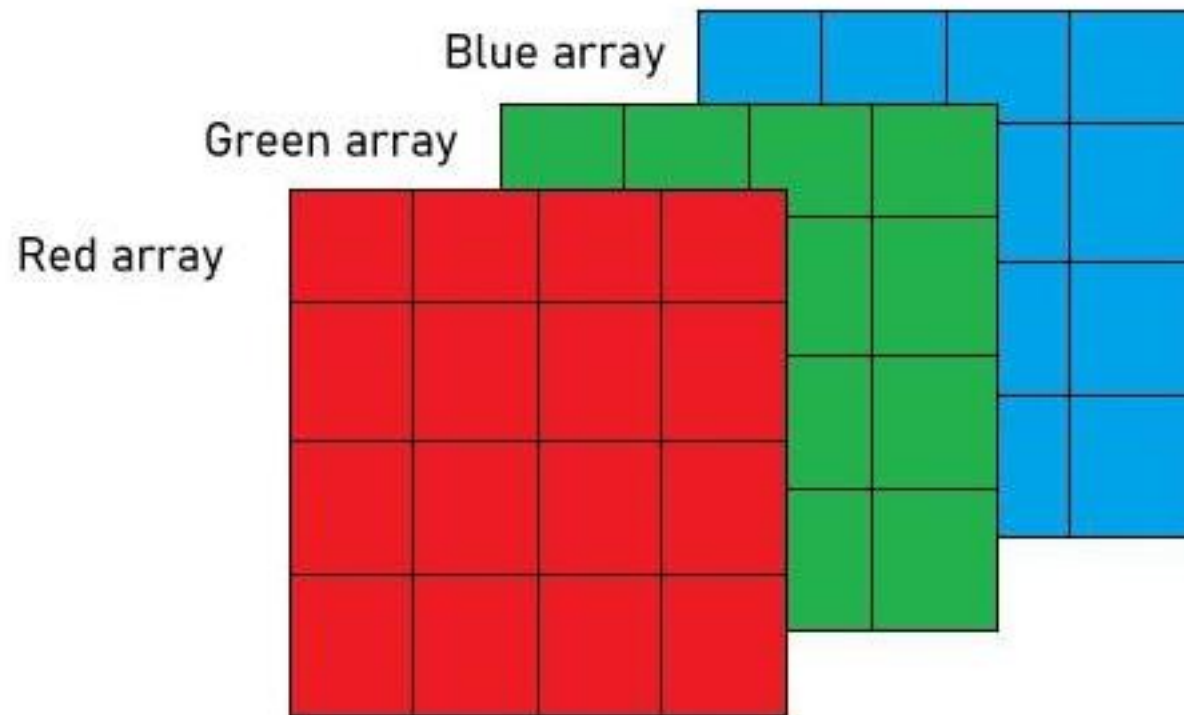
- Kita dapat memanfaatkan array multidimensi pada kasus-kasus tertentu
- Cek ukuran array juga sama,
`x.length; x[0].length; x[0][0].length;`
- Hati-hati dalam penggunaan array multimedimensi

Ilustrasi Array Multidimensi (3 dimensi)



<https://www.geeksforgeeks.org/multidimensional-arrays-in-java/>

Contoh Pemanfaatan Array Multidimensi



Arrrays stacked over each other
to form a Digital Image.

<https://www.geeksforgeeks.org/matlab-rgb-image-representation/>



Implementasi Pada Kode Java

```
public class MultidimArray {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[][][] i = {  
            {  
                {1, 2}, {3, 4}  
            },  
            {  
                {5, 6}, {7, 8}  
            }  
        };  
    }  
}
```

Latihan



Latihan 1

Terdapat 30 mahasiswa kelas 1 dengan komposisi jumlah laki-laki dan perempuan yang seimbang yaitu masing-masing 15 orang. Saat praktikum, laboratorium yang digunakan mempunyai 15 meja dengan dua kursi di setiap meja. Semua mahasiswa diharapkan duduk secara berpasangan laki-laki (sebelah kiri) dan perempuan (sebelah kanan) dalam satu meja. Pengecekan posisi duduk dilakukan berdasarkan jenis kelamin mahasiswa, kemudian nama mahasiswa dicatat pada setiap kursi. Buatlah flowchart untuk menentukan posisi duduk dari setiap mahasiswa sesuai kondisi tersebut! (*Asumsi mahasiswa datang berselang-selang dengan urutan L - P*)

Kondisi sebelum
mahasiswa duduk

Meja 1	
L	P

Meja 2	
L	P

...

Meja 15	
L	P

Kondisi setelah
mahasiswa duduk

Meja 1	
Robi	Dona

Meja 2	
Farid	Eda

...

Meja 15	
Wahyu	Dewi

Latihan 2

Togamas mempunyai tiga toko cabang di Malang yang masing-masing menjual buku dengan jumlah berbeda-beda dalam satu bulan

Cabang	Novel	Komik	Buku pelajaran	Ensiklopedi
Dieng	8	9	5	2
Soehat	7	5	10	3
Sengkaling	4	6	6	5

Diketahui harga sebuah novel Rp 40.000, komik Rp 28.000, buku pelajaran Rp 60.000, dan ensiklopedi Rp 75.000. Buatlah flowchart untuk mengetahui:

- Banyaknya buku yang terjual pada setiap cabang Togamas
- Total pemasukan Togamas dengan jumlah penjualan tersebut
- Cabang Togamas yang mendapatkan pemasukan tertinggi dari hasil penjualan